

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: YANG, Jinn-Cherng et al. Conf.:
Appl. No.: NEW Group:
Filed: June 24, 2003 Examiner:
For: MICRO FLUIDIC MODULE

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

June 24, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

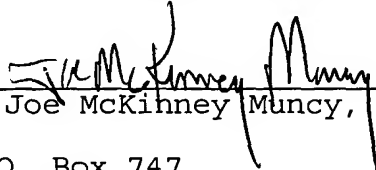
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
TAIWAN, R.O.C.	091137908	December 30, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

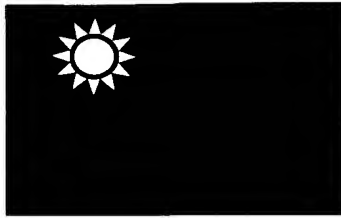
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 
Joe McKinney Muncy, #32,334

KM/sll
3313-1005P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 12 月 30 日
Application Date

申請案號：091137908
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 2 月 17 日
Issue Date

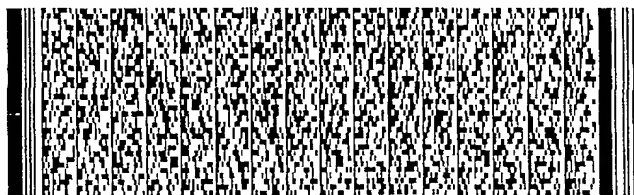
發文字號：09220146860
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	微流模組
	英 文	MICRO FLUIDIC MODULE
二、 發明人 (共3人)	姓 名 (中文)	1. 楊進成 2. 毛慶宜 3. 吳周霖
	姓 名 (英文)	1. Jinn-Cherng YANG 2. Ching-Yi MAO 3. Chou-Lin WU
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 宜蘭縣員山鄉惠好村一鄰惠民路30號 2. 新竹縣竹東鎮310自由街120巷10號3樓之2 3. 台北縣三重市忠孝路二段55號7樓
	住居所 (英 文)	1. 2. 3.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 財團法人工業技術研究院
	名稱或 姓 名 (英文)	1. INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 翁政義
代表人 (英文)	1. Cheng-I WENG	



四、中文發明摘要 (發明名稱：微流模組)

一種微流模組，使用微流體流通道阻障層，並在其
中裝設致動元件、流體噴射腔體以及複數個具有漸縮幾
何形狀的流體輸出通道與流體進入通道，利用致動元件
例如加熱器將工作流體加熱而產生熱氣泡，並藉由產生
熱氣泡的瞬間高壓將工作流體噴射至外界，同時經由流
體輸出通道將受壓迫之工作流體排出，並藉流體進入通
道補充工作流體，使得流體噴射腔體內的工作流體流動
的流場方向具有一致性，且相鄰之流體噴射腔之流場方
向相反，而整體呈現單一流動方向的流動，因此不僅大
幅增加工作流體的回填速度，也同時提升系統的操作頻
率。

伍、(一)、本案代表圖為：第 3A 圖

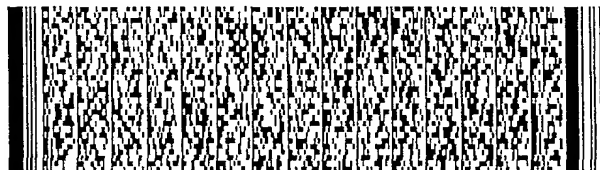
(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

10 微動單元

20 微流體流通道阻障層

陸、英文發明摘要 (發明名稱：MICRO FLUIDIC MODULE)

A micro fluidic module includes micro fluid channel barrier layer comprised actuator, firing chamber, a plurality of convergent fluid outlet channel and a plurality of convergent fluid inlet channel. The actuator (ex. heater) boils the working fluid and generates thermal bubble, then the instant high pressure ejects the working fluid outside and through the fluid outlet

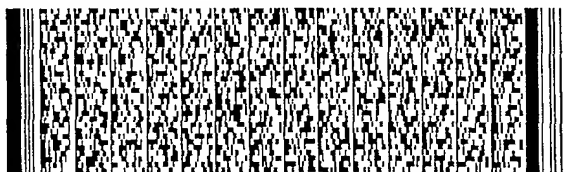


四、中文發明摘要 (發明名稱：微流模組)

30	流體噴射腔體
40	致動單元
50	流體進入通道
60	微流體流通道
70	流體補充槽
80	流體輸出通道

陸、英文發明摘要 (發明名稱：MICRO FLUIDIC MODULE)

channel, then fills the working fluid by the fluid inlet channel. Accordingly, the working fluid in the firing chamber flows consistent, but the working fluid in the neighbor firing chamber has opposite flow direction. Therefore the refilling speed of the working fluid is increased, and the module operating frequency is improved.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

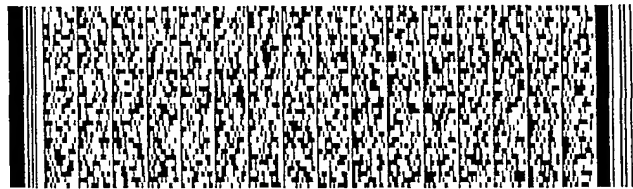
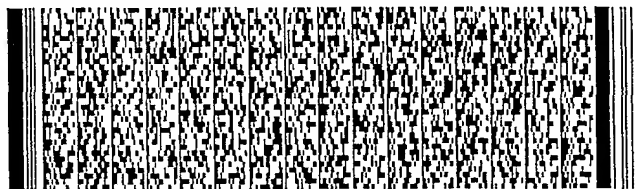
【發明所屬之技術領域】

本發明係為一種微流模組，係應用於微機電相關製造產業，特別是一種具有流場方向一致性的微流模組。

【先前技術】

現今社會科技的進步一日千里，帶給人們更為便利的生活，尤以在微機電 (MEMS, Micro-Electro Mechanical Systems) 方面的研究發展。近年來國內半導體以及資訊電子產業持續蓬勃發展，已成為我國產品出口的主力。由於電子產品不斷的走向「輕薄短小」，連帶影響其使用的各類元組件及加工設備的精度及尺寸也日趨要求嚴苛，因此也促成了另一波製造技術上的革命，朝向超精密化、高密度化、高速化、知能化、微小化等方向發展，進而衍生出為廿一世紀產業所需求之「次世代製造技術」 (Next Generation Manufacturing Technology)。次世代製造技術中主要發展方向為兩大項目：奈米技術 (Nano Technology)、微機電系統技術。前者為加工精度位於 $100\text{nm} \sim 0.1\text{nm}$ 範圍內的製造技術；後者則為應用奈米及微米加工技術研製微細元件及組件，並整合微電子電路與控制器的系統。

其中微流體的相關技術，常見微流體之噴頭如包含噴墨印頭 (Ink Jet Print Head)、噴射器 (Injector) 等各類流體噴射元件的相關應用，逐漸為研究發展的重要方向。傳統的微流體流通道結構，請參考「第 1A 圖」，為習知微流體流通道結構示意圖，其中



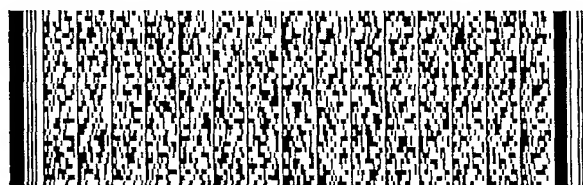
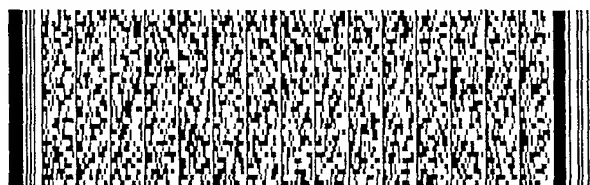
五、發明說明 (2)

藉由單一的流體通道 13 流入阻障層 12 之噴射腔體 15。因此當加熱器 11 對噴射腔體 15 內之工作流體加熱而產生熱氣泡，而藉由瞬間的壓力噴射出外界，並同時將部分的工作流體由流體通道 13 推出。接著，加熱器 11 上的熱氣泡消散，此時補充槽 14 提供工作流體，並再次經由流體通道 13 填充於噴射腔體 15。由上述可知，工作流體的流場方向，噴射時由內朝外，而補充時由外朝內，皆經由流體通道 13 來進行。

然而相鄰噴射腔體的噴孔噴射動作導致鄰近噴射腔體內的工作流體，遭受吸引而造成液面不穩定，而產生 "Cross talk" 的干擾現象，再者工作流體回填的速度必將減緩，噴頭操作的頻率無法有效提升。相同的設計，請參照「第 1B 圖」，為習知微流體流通道流場示意圖，其中美國專利第 6042222 號中揭露，經由加熱器 11 進行噴射動作時，工作流體的噴射及回填補充此二動作週期，在流體通道 13 內之流場方向為相反方向，因此噴射與補充回填時，工作流體所產生的流體流動阻力，將嚴重遲緩流體回填補充的速度，進而嚴重影響噴頭的操作頻率。

【發明內容】

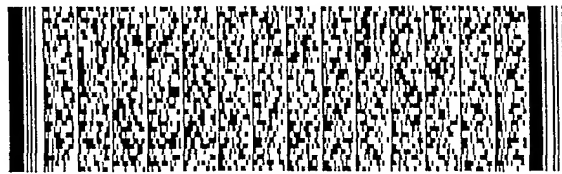
鑑於以上習知技術的問題，本發明提供一種微流模組，係利用微流體流通道以及驅動時序的交替運作，而導引工作流體的流動。依據本發明之一種微流模組，包含有複數組微動單元，每一微動單元包含有微流體流通



五、發明說明 (3)

道阻障層、流體噴射腔體、致動元件以及複數個漸縮式流體進入通道與流體輸出通道。其中流體噴射腔體設置於微流體流通道阻障層，用以儲存工作流體；致動元件如加熱器裝設於流體噴射腔體內部，藉以加熱工作流體而使之產生熱氣泡，複數個流體輸出通道以及流體進入通道分別開設於微流體流通道阻障層之兩側；更為特別的是，此流體輸出通道與流體進入通道具有漸縮的幾何形狀，使得一端口具有較大橫截面，而相對之另一端口具有較小的橫截面，因此工作流體容易從大端口進入，而由另一小端口流出；因此，在流體噴射腔體之一側，開設微流體流通道，使得工作流體容易從大端口進入流體的噴射腔體，而相對之小端口可防止工作流體產生逆流的現象；同時流體噴射腔體另一側之微流體通道，其大端口與流體噴射腔體相連通，而使得流體噴射腔體內儲存之工作流體容易從此側之微流體通道流出。另外，鄰近之微動單元的致動元件，輸以不同的驅動時序。所以經由致動元件對流體噴射腔體內儲存之工作流體加熱而產生熱氣泡時，而產生瞬間的壓力，使得部分工作流體向外界噴出；其餘工作流體經由微流體流通道阻障層一側之流體輸出通道排出。

此外，借由流體進入通道與流體輸出通道的漸縮的幾何構造，使得微動單元內之工作流體的流動具有單一方向性。依據本發明之一種微流模組，相鄰之微動單元，其微流體流通道漸縮的方向相反，使得相鄰之微動



五、發明說明 (4)

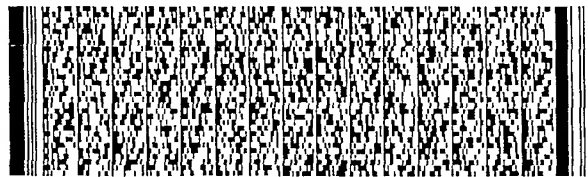
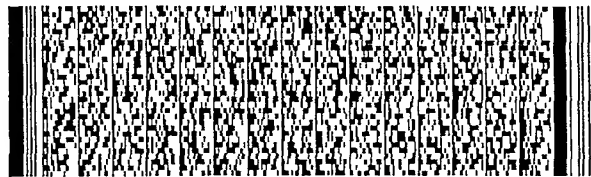
單元之工作流體流動方向相反，當複數個微動單元串接組裝時，其整體的工作流體之流動方向性呈現 "S" 型；再藉由不同之驅動時序，而避免相鄰之微動單元同時驅動而產生工作流體液面不穩定的干擾現象，因此不僅工作流體的回填速度增快，系統的操作頻率也隨之提升。

本發明揭露一種微流模組，利用流體進入通道以及流體輸出通道具有漸縮幾何的結構，使得微動單元內之工作流體其流動的流場方向一致，且依據不同的需求，可對微流體流通道阻障層做不同型態的變化，也可分別開設複數個流體進入通道與流體輸出通道，使得系統中的工作流體具有不同類型的流場運動；再加上相鄰微動單元的致動元件驅動時序為交替運作，而避免產生 "Cross talk" 的干擾現象，因此大幅增加工作流體回填補充的速度，並同時提升系統的操作頻率。

【實施方式】

依據本發明所揭露之一種微流模組，應用於微機電相關製造產業，利用交錯的流場方向以及驅動時序交替的運作，而導引工作流體的流動，並藉由致動元件所造成的壓力源將流體噴出外界。

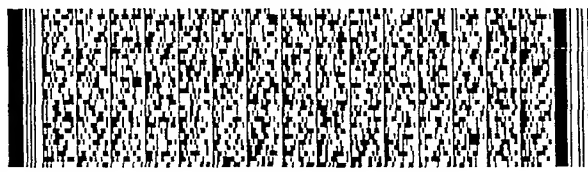
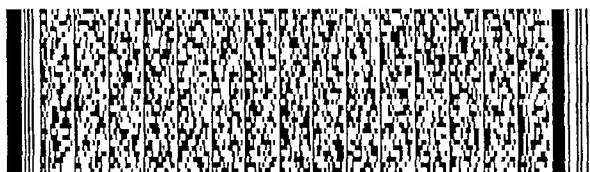
依據本發明之一種微流模組，請參考「第 2 圖」，為本發明微流模組之第一實施例之示意圖，其中微動單元 10 包含有微流體流通道阻障層 20 以及流體噴射腔體 30，其中流體噴射腔體 30 設置於微流體流通道阻障層 20 之內，用以儲存工作流體，另外還包含有致動元件 40，裝



五、發明說明 (5)

設於流體噴射腔體 30 之內部，並藉由外部輸入電位差訊號而產生壓力源，此致動元件 40 通常為壓電陶瓷材質的加熱器。致動元件 40 裝設於流體噴射腔體 30 之內部，藉以對儲存於噴射腔體 30 內之工作流體加熱；微流體流通道阻障層 20 之兩側分別開設有一流體進入通道 50 與一流體輸出通道 80，而兩者皆具有漸縮的幾何形狀。其中流體進入通道 50 左端之進入端口 51 具有較大的橫截面，而右端之輸出端口 52 具有相對較小的橫截面，因此工作流體容易從較大橫截面的進入端口 51 進入，而自較小橫截面的輸出端口 52 流出。同理，流體輸出通道 80 左端具有較大橫截面之進入端口 81，另一端具有較小橫截面之輸出端口 82。也就是說，流體進入通道 50 以及該流體輸出通道 80 連通於該流體噴射腔體 30，流體噴射腔體 30 藉由流體輸出通道 80 以及該流體進入通道 50 與工作流體連通，並藉以儲存流體補充槽 70 供給之工作流體，且流體進入通道 50 由微流體流通道阻障層 20 外側至流體噴射腔體 30，為漸縮之橫截面，流體輸出通道 80 由流體噴射腔體 30 至微流體流通道阻障層 20 外側為漸縮之橫截面。

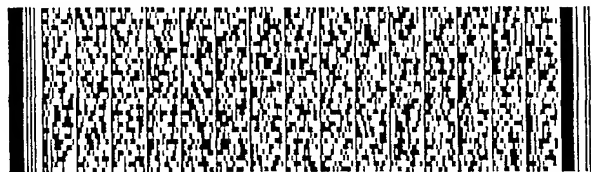
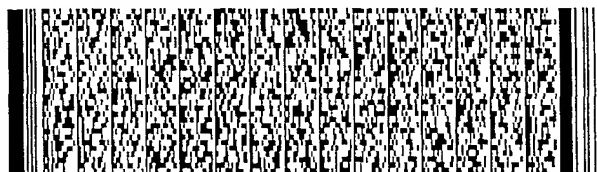
在此詳細說明工作流體的實際運作情形，請參考「第 3A 圖」，為本發明微流模組之運動示意圖，藉由致動元件 40 提供工作流體熱能，而產生熱氣泡以及流體噴射腔體的瞬間壓力，因此經由流體噴射腔體 30 的上方噴孔（圖中未示），使得部分的工作流體噴出外界，同時受到流體噴射腔體 30 內產生熱氣泡之瞬間壓力的影響，



五、發明說明 (6)

其餘的工作流體將經由微流體流通道阻障層 20 右側之流體輸出通道 80，具有較大橫截面的進入端口 81 推擠至微流體流通道 60。然後，由流體補充槽 70 提供的工作流體於微流體流通道 60 中流動。接著，流體噴射腔體 30 此時因熱氣泡的消散，使得流體噴射腔體 30 與外部之通道 60 具有壓力不均的現象；因此工作流體經由流體進入通道 50 之進入端口 51 的導引，進入微流體流通道阻障層 20，再由輸出端口 52 將工作流體填充流體噴射腔體 30 之內。在此說明工作流體，或者說一般流體的特性，當受到瞬間的壓力時，流體會隨之產生流動；然而當工作流體面臨一個較大橫截面的進入端口 51，與較小橫截面的輸出端口 52 時，自然容易朝著較大橫截面的進入端口 51 之方向流動。由上述可知，工作流體容易從流體噴射腔體 30 右側之流體輸出通道 80 之較大橫截面的進入端口 81 流動，接著經由較小橫截面之輸出端口 82 流出至通道 60。同理，工作流體流經微流體流通道阻障層 20 左側之流體進入通道 50，經由具有較大橫截面的進入端口 51 進入，然後由另一端的輸入端口 52 導引至流體噴射腔體 30 之內。另外，微流體流通道阻障層 20 兩側之流體進入通道 50 與流體輸出通道 80 其漸縮方向一致，而造成流體噴射腔體 30 內工作流體的流動為同一方向，並且噴射與填充的動作經由不同的微流體通道 50 來進行，使得工作流體的回填速度增快，整體系統的操作頻率也隨之提升。

如「第 3A 圖」所示，彼此相鄰的微動單元 10，其流

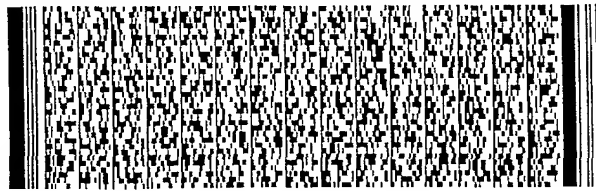
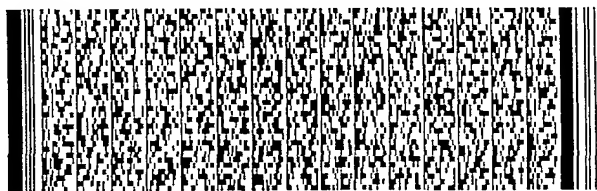


五、發明說明 (7)

體進入通道 50 以及流體輸出通道 80 漸縮的幾何形狀相反，因此比鄰的微動單元 10 內的工作流體之流動方向相反，而具有如 "S" 型的流場方向；再者，依據本發明之微流模組，其相鄰的微動單元 10 的致動元件 40 之驅動時序不同。也就是說，當一微動單元 10 進行噴射運作時，比鄰的微動單元 10 就停止動作；由上述可知，裝設多組微動單元 10 之時，每一個微動單元 10 的工作流體之流場方向相反，驅動時序也不同，因此可防止產生鄰近的工作流體遭受吸引，而產生液面不穩定的干擾現象。

請參考「第 3B 圖」，為本發明微流模組之實驗數據表。我們可以從此數據中發現，習知的技術其工作流體噴射流量穩定值大約為 2.7 c.c./min，而此時的頻率響應為 5KHz。然而相同的工作環境下，本發明所揭露之實施例，其噴射流量穩定值為 3.3 c.c./min，頻率響應為 7KHz。因此我們從實際的實驗中的數據顯示，可以很清楚的明白到本發明所揭露之微流模組相較於習知的結構，不僅提供高頻率的噴射運動，並同時擁有更佳的流體噴射流量穩定值。

流體進入通道 50 與流體輸出通道 80 之漸縮幾何形狀，以及裝設的數量並沒有限制，其目的均在於使得工作流體容易從較大橫截面之進入端口進入。於此另舉一個實施例來加以說明，請參考「第 4 圖」，為本發明微流模組之第二實施例示意圖，其中微流體流通道阻障層 20 之相對的兩側分別開設有複數個流體進入通道 50 與流體

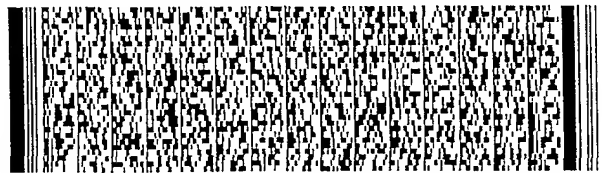
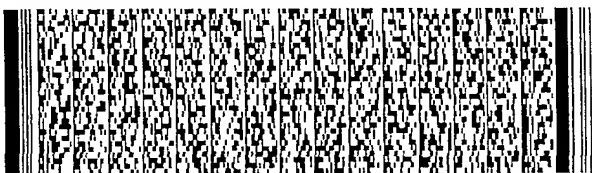


五、發明說明 (8)

輸出通道 80，並具有漸縮的幾何構造；特別的是，微流體流通道阻障層 20 之一側開設有兩個流體進入通道 50，另一側開設有兩個流體輸出通道 80；如此的設計使得受熱氣泡產生之瞬間壓力壓迫之工作流體，經由流體輸出通道 80 更為快速的導引出流體噴射腔體 30，而流失的工作流體經由微流體流通道阻障層 20 之流體進入通道 50，快速的加以補充，進而穩定流體噴射腔體 30 內工作流體的液面。

依據本發明所揭露之微流模組，流體進入通道 50 與流體輸出通道 80 的位置，並不侷限於微流體流通道阻障層 20 之相對的兩側，如「第 5 圖」所示，為本發明微流模組之第三實施例示意圖，其中微流體流通道阻障層 20 之一側如上述的第一實施例開設有漸縮幾何形狀的流體進入通道 50，而相鄰的一側設置流體輸出通道 80，不同於上述實施例，第三實施例中儲存於流體噴射腔體內的工作流體，其流動的流場方向轉向，因此可以依據使用的狀況，而產生不同的效果，應用上更為靈活。

另舉一較佳實施例，請參考「第 6 圖」，為本發明微流模組之第四實施例示意圖，依據本發明所揭露之微流模組，亦可設計為成矩陣式排列。如圖所示，流體進入通道 50 具有較大橫截面的進入端口 51，以及較小橫截面的輸出端口 52，使得流體進入通道 50 以直線或幾何函數的型式成漸縮狀態，使得工作流體能夠輕易的從進入端口 51 流入，而由輸出端口 52 流出。同理，流體輸出通道

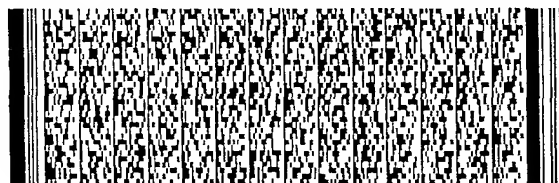
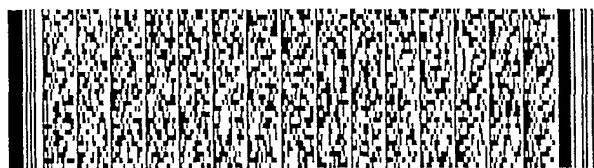


五、發明說明 (9)

80如同流體進入通道50，其兩端分別具有較大橫截面的進入端口81以及較小橫截面的輸出端口82，而以直線或幾何函數的型式成漸縮狀態。微流體流通道20開設有兩個流體噴射腔體30，且其內部裝設有致動元件40，而兩個流體輸出通道80以及流體進入通道50分別連通於一流體噴射腔體30，使得工作流體的流場方向，自流體進入通道50流入噴射腔體30，再經由流體輸出通道80流出。本實施例與上述的實施例不同的地方，在於開設兩個流體噴射腔體30，並具有兩個流體輸出通道80，因此在有限的空間下，使得工作流體能夠進行平順的運動。

在此另舉一實施例，請參考「第7圖」，為本發明微流模組之第五實施例示意圖，其中流體進入通道50與流體輸出通道80，其兩端口與漸縮的型態如前所述，不同的是，微流體流通道阻障層20開設有四個流體噴射腔體30，且流體噴射腔體30為圓形，使得工作流體在噴射腔體30內進行平順的運動，而減低矩形流體噴射腔體30所產生的阻力。

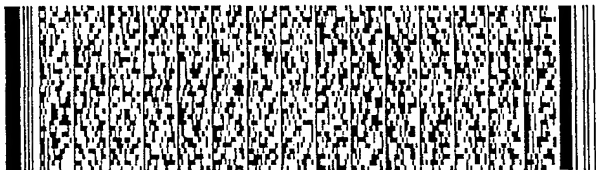
微流體流通道阻障層20除了為矩形外，亦可以是任意的形狀。如「第8圖」所示，為本發明微流模組之第六實施例示意圖。其中微流體流通道阻障層20具有六邊形之態樣，此結構的設計如同蜂窩巢狀的型式，彼此相鄰的微流體流通道阻障層20之間具有通道60，可供給工作流體流動。而複數個流體進入通道50以及流體輸出通道80分別開設於微流體流通道阻障層20之一側，如同上文



五、發明說明 (10)

所揭露的實施例，藉由漸縮或幾何函數型式的設計，使得工作流體從流體進入通道 50 充填進入流體噴射腔體 30 之內，並透過流體輸出通道 80 流出，此種設計將流體進入通道 50 以及流體輸出通道 80 的開設的方向加以改變，而藉以控制工作流體的流場方向，因此依據不同的需求產生不同的效果，使用上更為靈活。

以上所述者，僅為本發明其中的較佳實施例而已，並非用來限定本發明的實施範圍；即凡依本發明申請專利範圍所作的均等變化與修飾，皆為本發明專利範圍所涵蓋。

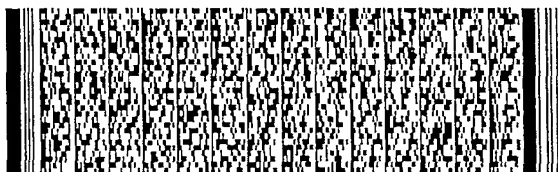


圖式簡單說明

- 第 1A圖 為習知微流體流通道結構示意圖；
第 1B圖 為習知微流體流通道流場示意圖；
第 2圖 為本發明微流模組之第一實施例之示意圖；
第 3A圖 為本發明微流模組之運動示意圖；
第 3B圖 為本發明微流模組之實驗數據表；
第 4圖 為本發明微流模組之第二實施例示意圖；
第 5圖 為本發明微流模組之第三實施例示意圖；
第 6圖 為本發明微流模組之第四實施例示意圖；
第 7圖 為本發明微流模組之第五實施例示意圖；及
第 8圖 為本發明微流模組之第六實施例示意圖。

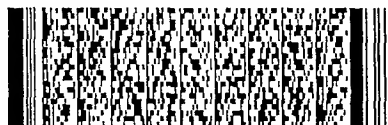
【圖示符號說明】

10	微動單元
11	加熱器
12	阻障層
13	流體通道
14	補充槽
15	噴射腔體
20	微流體流通道阻障層
30	流體噴射腔體
40	致動元件 2
50	流體進入通道
51	進入端口
52	輸出端口
60	微流體流通道



圖式簡單說明

70	流 體 補 充 槽
80	流 體 輸 出 通 道
81	進 入 端 口
82	輸 出 端 口



六、申請專利範圍

1. 一種微流模組，用以導引一流體補充槽所供給之工作流體，該微流模組係包含有：

一微流體流通道阻障層，包含有：

一流體噴射腔體，開設於該微流體流通道阻障層內，用以儲存待噴射之工作流體；

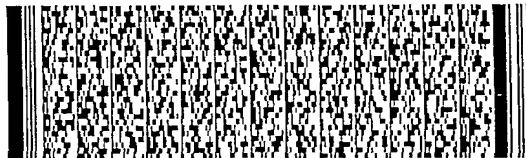
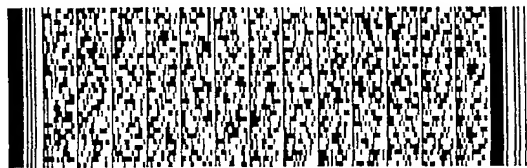
一流體進入通道，以直線或幾何函數的漸縮型式開設於該微流體流通道阻障層之一側，使得該流體進入通道之兩端分別具有較大橫截面的進入端口與較小橫截面的輸出端口，且該輸出端口與該流體噴射腔體相連通；

一流體輸出通道，以直線或幾何函數的漸縮型式開設於該微流體流通道阻障層之另一側，使得該流體進入通道之兩端分別具有較大橫截面的進入端口與較小橫截面的輸出端口，且該進入端口與該流體噴射腔體相連通；及

一致動元件，裝設於該流體噴射腔體之內部，係藉以提供該工作流體一壓力源；

其中受到該致動元件所提供壓力的影響，使得儲存於該流體噴射腔體內之工作流體噴射出外界，並藉由該流體進入通道與該流體輸出通道的漸縮型式，使得受壓迫之該工作流體平順地自該流體輸出通道流出該噴射腔體，同時經由該流體進入通道回填補充於該流體噴射腔體。

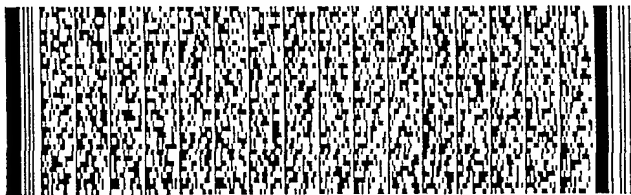
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之微流模組，其中該致動元



六、申請專利範圍

件為一加熱器，係藉由外部輸入電位差訊號而供給該工作流體熱能，而使得該工作流體受到熱能的影響而產生噴射動作。

- 3.如申請專利範圍第1項所述之微流模組，其中該致動元件之材質為壓電陶瓷材料。
- 4.如申請專利範圍第1項所述之微流模組，其中該微流體流通道阻障層為一任意多邊形。
- 5.如申請專利範圍第1項所述之微流模組，其中該流體噴射腔體之型態為一任意多邊形。
- 6.如申請專利範圍第1項所述之微流模組，其中該微流體流通道阻障層更包含有與該流體噴射腔體相連通之複數個該流體進入通道，係用以提升回填補充該工作流體的速度。
- 7.如申請專利範圍第1項所述之微流模組，其中該微流體流通道阻障層更包含有與該流體噴射腔體相連通之複數個該流體輸出通道，係藉以提升該工作流體流出該流體噴射腔體的速度。
- 8.如申請專利範圍第1項所述之微流模組，其中該微流體流通道阻障層更包含有複數個該流體噴射腔體，且該微流體流通道阻障層之兩側更分別開設有與該流體噴射腔體連通之複數個該流體進入通道以及複數個該流體輸出通道。
- 9.如申請專利範圍第8項所述之微流模組，其中相鄰之該流體噴射腔體連通的該流體進入通道，其直線或幾何



六、申請專利範圍

函數的漸縮方向相反，而該流體輸出通道，其直線或幾何函數的漸縮方向相反，使得相鄰之該流體噴射腔體內之工作流體，其流動方向具有一致性而呈現 "S" 型之流場方向。

10. 一種微流模組，用以導引一流體補充槽所供給之工作流體，該微流模組係包含有：

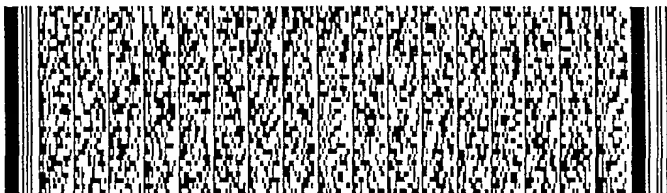
複數個微流體流通道阻障層，每一該微流體流通道阻障層包含有：

一個或一個以上之流體噴射腔體，每一該流體噴射腔體開設於該微流體流通道阻障層內，用以儲存工作流體；

一個或一個以上之流體進入通道，每一該流體進入通道以直線或幾何函數的漸縮型式開設於該微流體流通道阻障層之一側，使得該流體進入通道之兩端分別具有較大橫截面的進入端口與較小橫截面的輸出端口，且該輸出端口與該流體噴射腔體相連通；

一個或一個以上之流體輸出通道，每一該流體輸出通道以直線或幾何函數的漸縮型式開設於該微流體流通道阻障層之另一側，使得該流體進入通道之兩端分別具有較大橫截面的進入端口與較小橫截面的輸出端口，且該進入端口與該流體噴射腔體相連通；
及

複數個致動元件，每一該致動元件分別裝設於該流體噴射腔體之內部，係藉以提供該工作流體一壓力

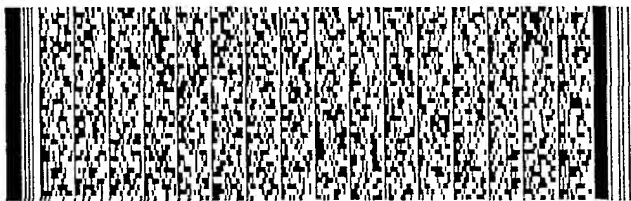


六、申請專利範圍

源；

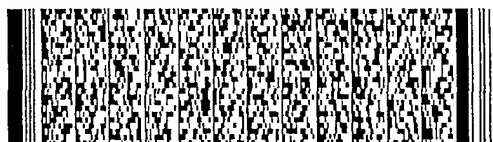
其中受到該致動元件所提供壓力的影響，使得儲存於該流體噴射腔體內之工作流體噴射出外界，並藉由該流體進入通道與該流體輸出通道的漸縮型式，使得受壓迫之該工作流體平順地自該流體輸出通道流出該噴射腔體，同時經由該流體進入通道回填補充於該流體噴射腔體。

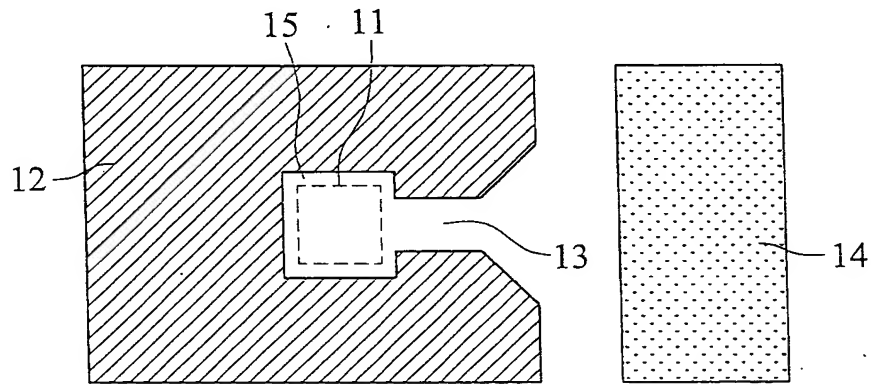
- 11.如申請專利範圍第10項所述之微流模組，其中該致動元件為一加熱器，係藉由外部輸入電位差訊號而供給該工作流體一熱能，而使得該工作流體受到該熱能的影響而產生噴射動作。
- 12.如申請專利範圍第10項所述之微流模組，其中該致動元件器之材質為壓電陶瓷材料。
- 13.如申請專利範圍第10項所述之微流模組，其中該微流體流通道阻障層一側所開設之該流體輸出通道，對應於相鄰之該微流體流通道阻障層一側之該流體進入通道。
- 14.如申請專利範圍第10項所述之微流模組，其中該微流體流通道阻障層一側所開設之該流體進入通道，對應於相鄰之該微流體流通道阻障層一側之該流體輸出通道。
- 15.如申請專利範圍第10項所述之微流模組，其中該微流體流通道阻障層之一側同時開設有該流體進入通道以及該流體輸出通道。



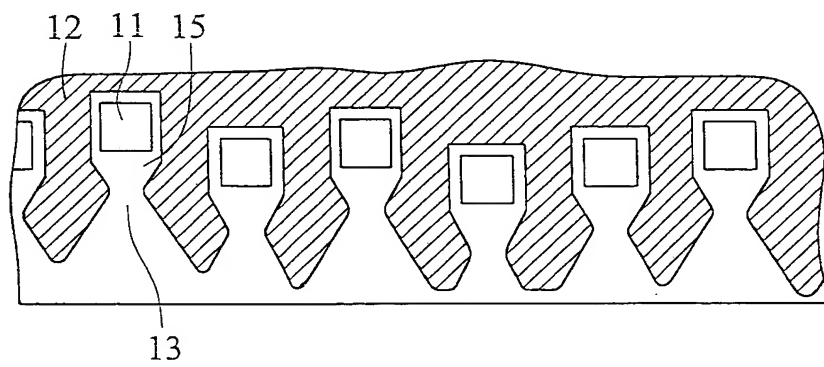
六、申請專利範圍

- 16.如申請專利範圍第10項所述之微流模組，其中相鄰之該微流體流通道阻障層之排列為矩陣型式。
- 17.如申請專利範圍第10項所述之微流模組，其中該微流體流通道阻障層為任意多邊形。
- 18.如申請專利範圍第10項所述之微流模組，其中相鄰之該微流體流通道阻障層之排列，係為蜂窩巢狀的型式。
- 19.如申請專利範圍第10項所述之微流模組，其中該流體噴射腔體之型態為一任意多邊形。

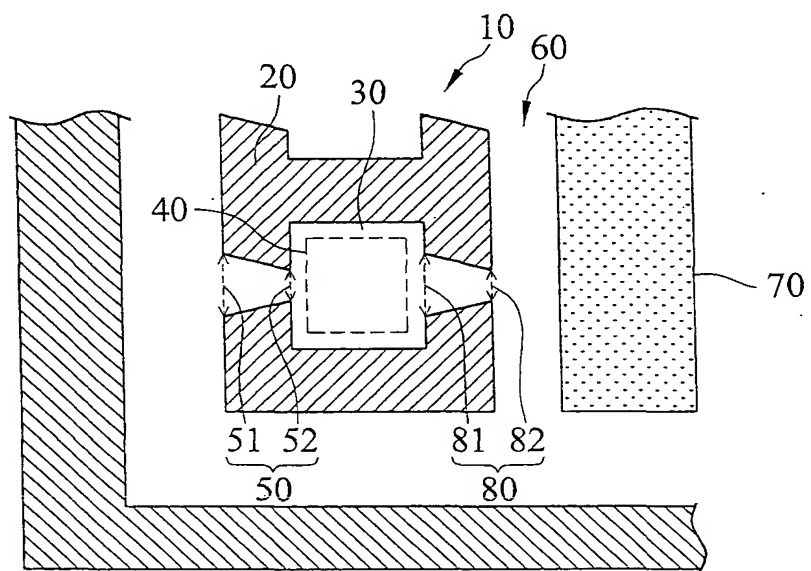




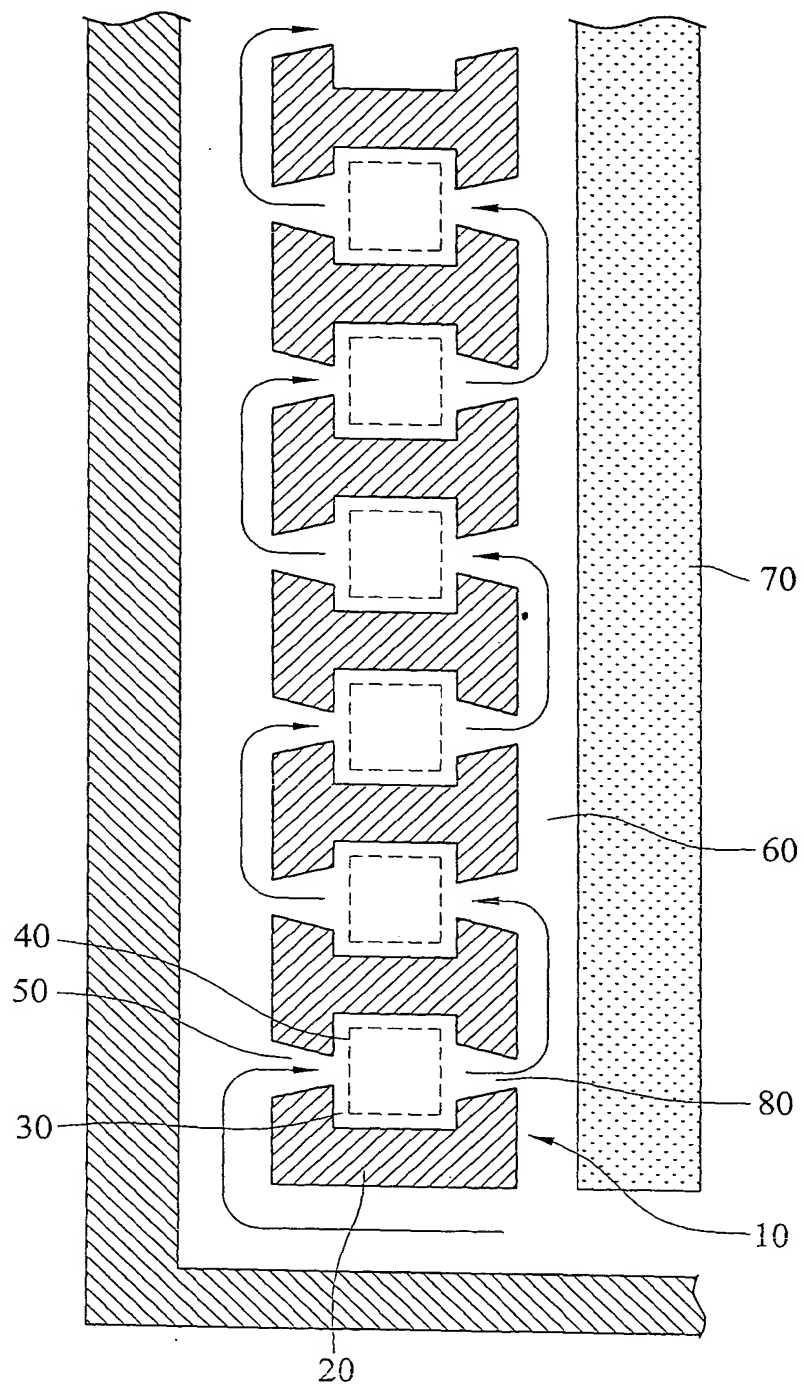
第1A圖



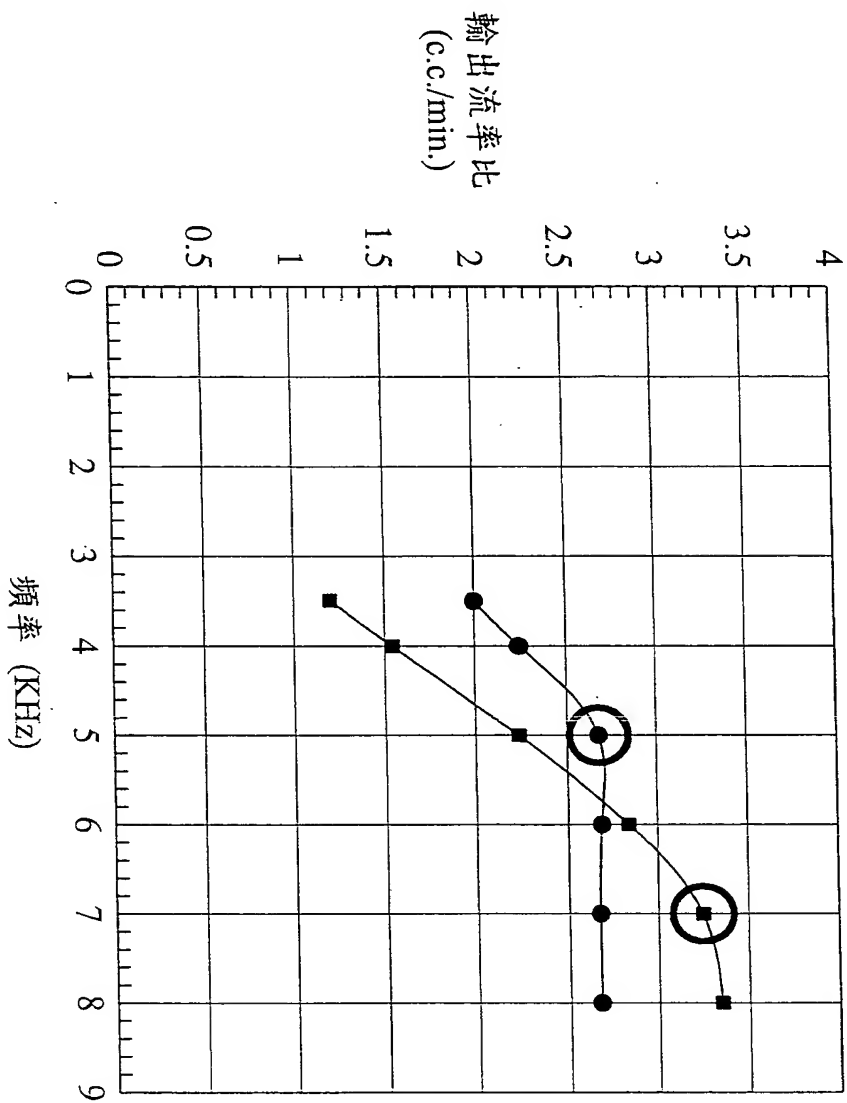
第1B圖



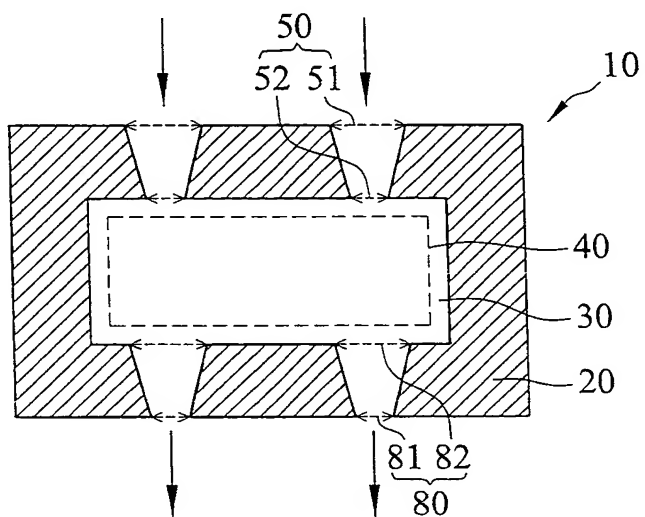
第2圖



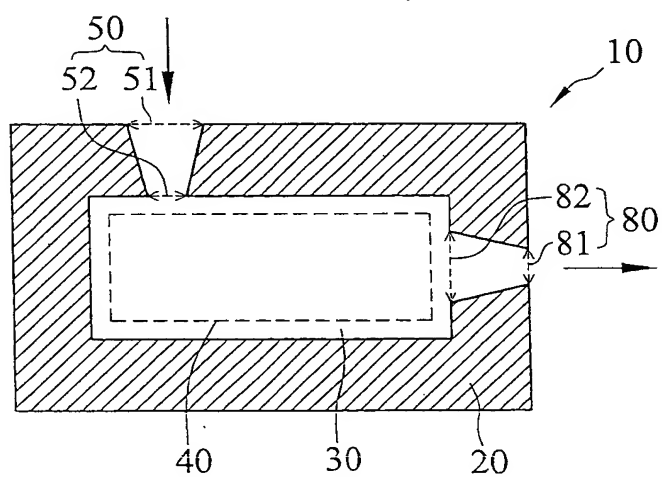
第3A圖



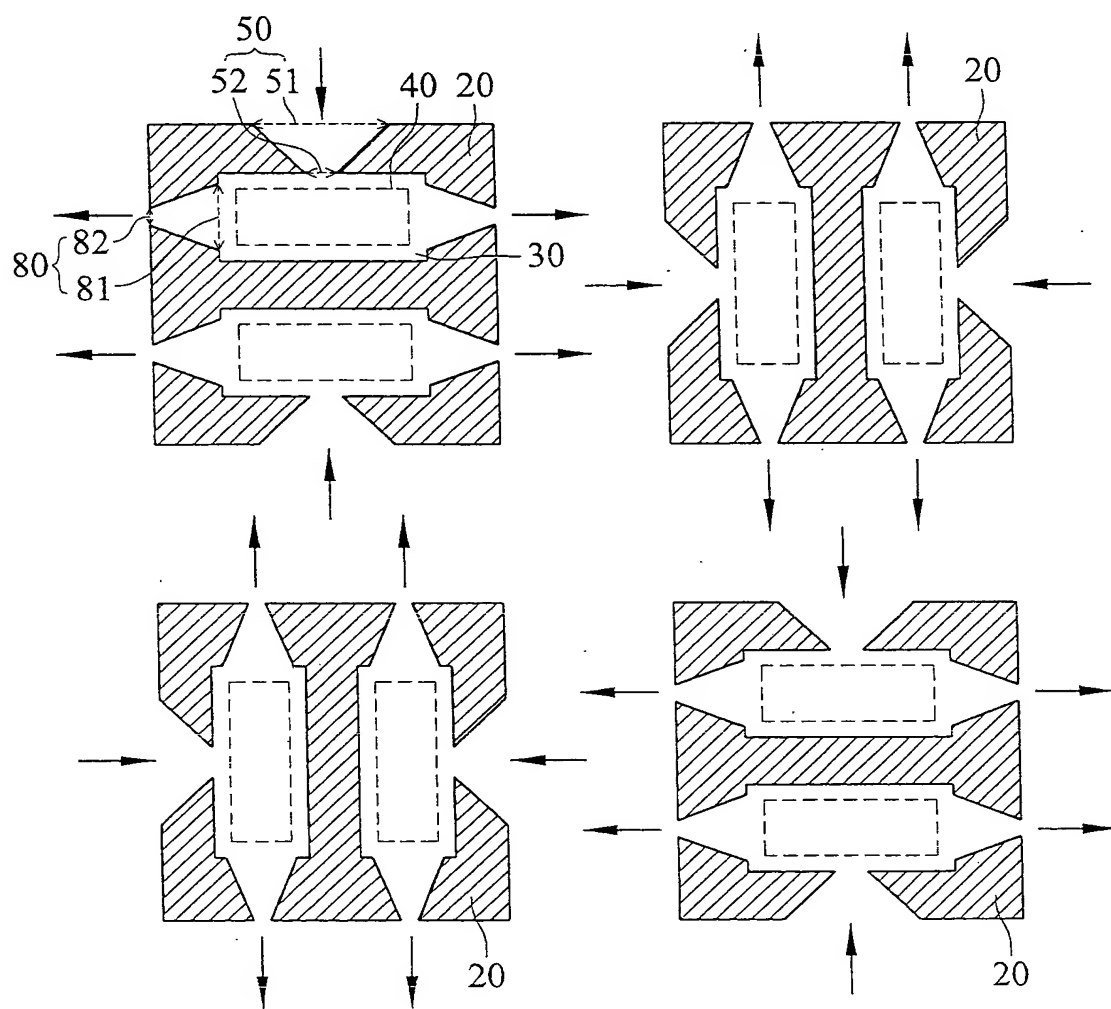
第3B圖



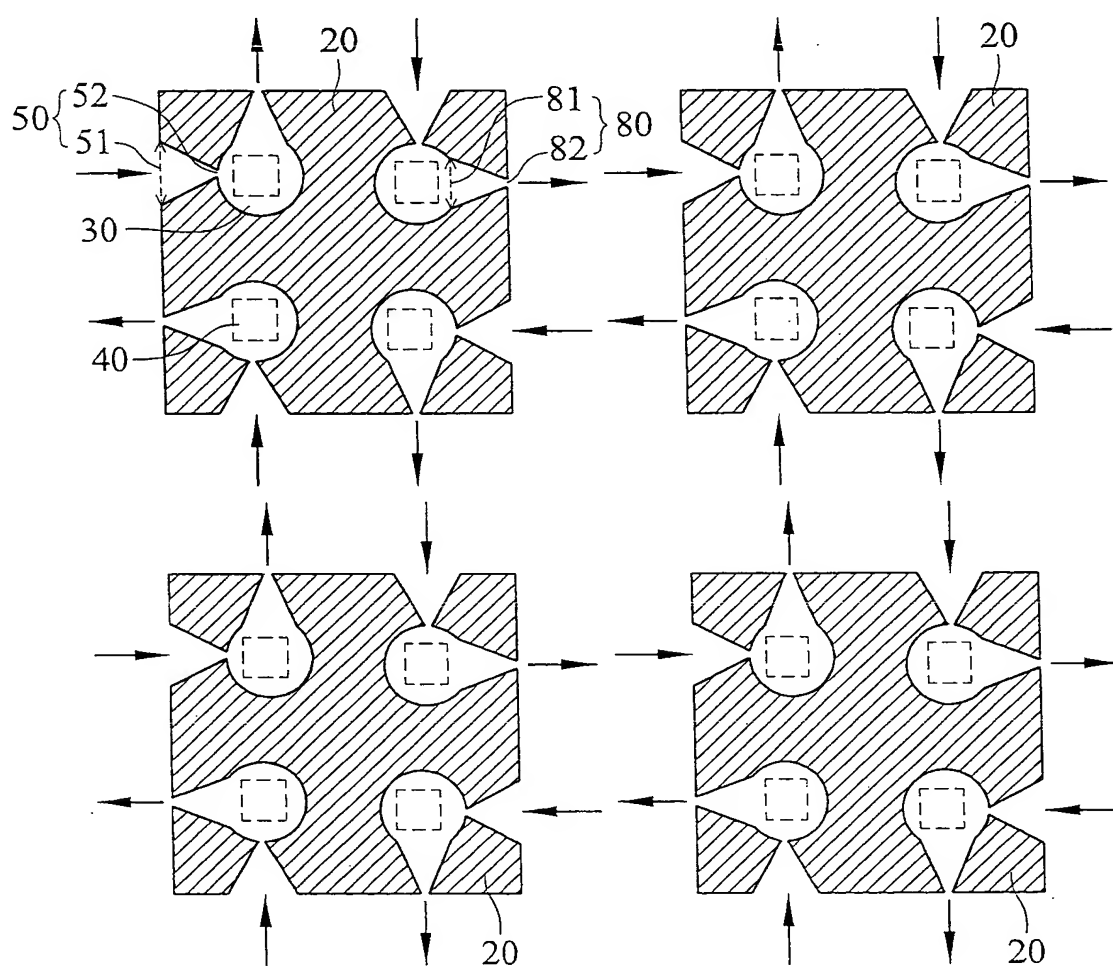
第4圖



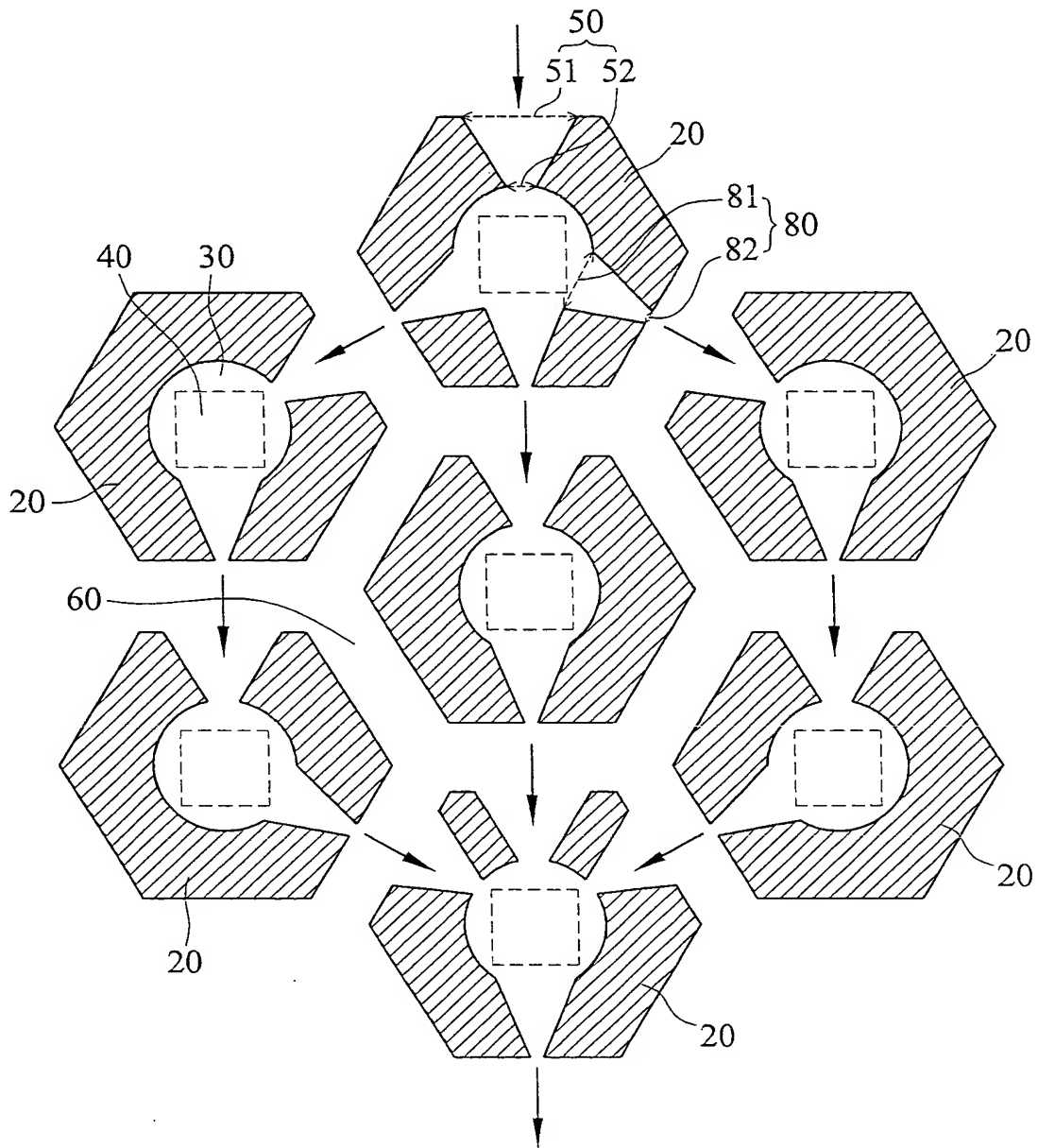
第5圖



第6圖

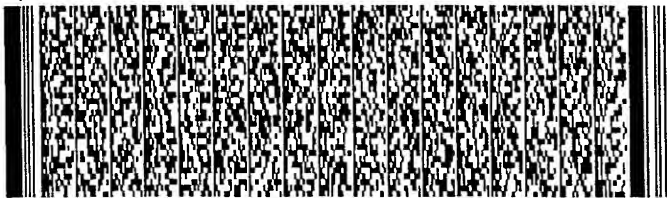


第7圖



第8圖

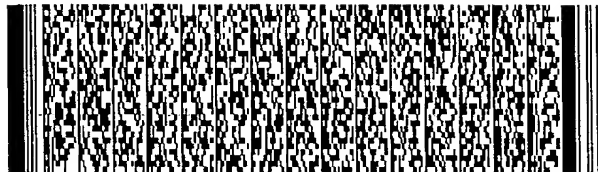
第 1/21 頁



第 2/21 頁



第 2/21 頁



第 3/21 頁



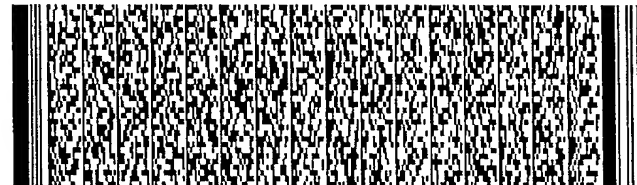
第 4/21 頁



第 5/21 頁



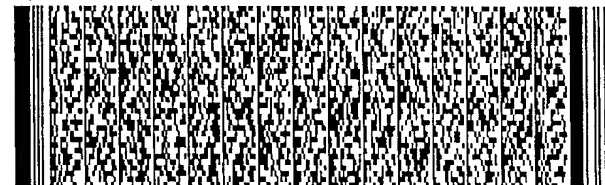
第 5/21 頁



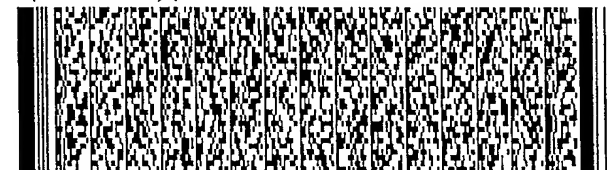
第 6/21 頁



第 6/21 頁



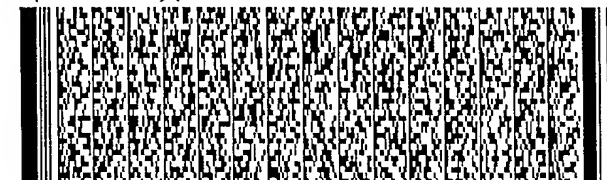
第 7/21 頁



第 7/21 頁



第 8/21 頁



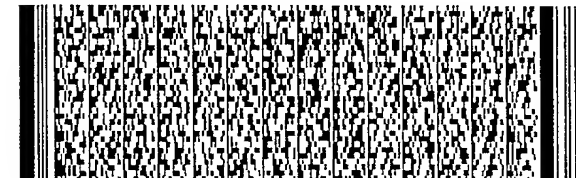
第 8/21 頁



第 9/21 頁




第 9/21 頁


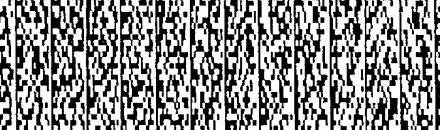


第 10/21 頁





A large, dense, black and white abstract pattern, possibly a high-resolution scan of a textured surface or a complex digital artifact. The pattern consists of numerous small, irregular black shapes and lines scattered across a white background, creating a noisy, textured appearance. The overall effect is reminiscent of a high-contrast, grainy image or a complex digital noise pattern.




This image is a high-resolution, black and white abstract pattern. It consists of a dense, irregular arrangement of small, dark, pixelated or speckled elements against a lighter background. The overall effect is a complex, textured surface that resembles a high-magnification scan of a material or a digital noise pattern. The pattern is uniform in density across the frame, with no discernible shapes or figures.

A large, dense, black and white abstract pattern, possibly a high-resolution scan of a textured surface or a complex digital artifact. The pattern consists of numerous small, irregular black specks and lines scattered across a white background, creating a noisy, textured appearance. The overall effect is reminiscent of a high-contrast, grainy image or a complex digital noise pattern.

[illegible]

DECLASSIFICATION AUTHORITY:



100

100